

УДК:631.531.04:633.35.003.13(477.52/.6)

## **ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ СОЧЕВИЦІ В УМОВАХ СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Сухова Г. І.

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

Представлено результати досліджень по визначенню впливу строків сівби сочевиці сорту Красноградська 49 на фоні двох норм висіву, загальноприйнятих для Лісостепової зони, на формування густоти рослин, елементів структури та врожайності сочевиці. Найбільша урожайність сочевиці сформувалася при ранньому строку сівби. Запізнення з посівом сочевиці на 10-12 днів сприяє зниженню врожайності на 0,32 – 0,40 т/га.

*Сочевиця, строки сівби, врожайність, опади, сума температур*

Одним із основних напрямів селекції сочевиці є підвищення потенціалу врожайності. Відбір чистих ліній із місцевого матеріалу на сучасному етапі є дуже ефективним, таким шляхом створено нові сорти в Туреччині, Канаді, Єгипті і США [4]. Значного підвищення врожаю можна досягти шляхом зміни традиційно установлених строків сівби. В залежності від строків сівби рослини потрапляють в різні агрометеорологічні умови росту і розвитку, що саме впливає на врожайність і якість насіння.

Сочевиця в перші фази розвитку не вибаглива до тепла і дуже вимоглива до вологи. Крім того, сходи сочевиці легко переносять заморозки в 5-6° (до -10°). За даними В. М. Леонтьєва [5], сочевицю необхідно висівати як можна раніше, одночасно з посівом ранніх ярих культур (пшениця, ячмінь). Всі передовики, які одержували високі врожаї сочевиці, висівали її виключно в ранні строки, слідом за передпосівною культивуацією і боронуванням. Цей захід у всіх випадках був одним із вирішальних в одержанні високих врожаїв сочевиці. Ранньою весною вологи в ґрунті зазвичай багато, тому насіння сочевиці швидко набубнявіє і проростає, що забезпечує появу дружніх сходів та сприяє підвищенню врожайності. При запізненні з сівбою, навіть на 7-10 днів, вологість ґрунту в основних зонах розповсюдження сочевиці значно знижується; в результаті насіння набубнявіє нерівномірно і сходи з'являються недружно, що сприяє різкому зниженню врожайності. Ефективність раннього посіву сочевиці підтверджується і даними інших дослідних закладів – Саратовський державний аграрний університет ім. Н. І. Вавілова, Мордовський науково-дослідний інститут сільського господарства [3], Петровська селекційна станція [10, 11], Зональний науково-дослідний інститут сільського господарства Північного Сходу [2].

А. М. Фенін, С. В. Старченко відзначають, що посіви раннього строку розвивались в більш сприятливих температурних умовах і при кращій вологозабезпеченості у всі роки досліджень, що сприяло формуванню найбільшої врожайності зерна – 1,53 т/га, тоді як при посіві через 7 діб урожайність склала 1,07 т/га, а через 14 діб – лише 0,80 т/га. Відмічено, що на посівах раннього строку сівби з'являлися дружні сходи, рослини менше пошкоджувались хворобами, в тому числі і кореневими гнилями, елементи структури врожайності відрізнялися кращими показниками [13, 12].

**Метою** наших досліджень було вивчення впливу строків сівби на фоні двох норм висіву на формування продуктивності сочевиці.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили протягом 2009–2010 рр. на дослідному полі Харківського НАУ імені В. В. Докучаєва.

Погодні умови в роки досліджень характеризувалися нерівномірними опадами та значними коливаннями температури впродовж вегетаційного періоду.

Веgetаційний період 2009 р. характеризувався посухою, ГТК = 0,59. Середньомісячна температура повітря за вегетаційний період становила 18,1 °С, тобто дорівнювала середнім багаторічним показникам. Кількість опадів за вегетаційний період складала 172 мм, що становило 65 % від норми. Сума активних температур була рівною середнім багаторічним показникам.

Веgetаційний період 2010 р. характеризувався як більш зволожений, ГТК=0,81. Середньомісячна температура повітря за вегетаційний період становила 21,4 °С, що на 3,2 °С більше за середню багаторічну норму. Кількість опадів була на рівні середніх багаторічних показників і складала 166,6 мм. Сума активних температур становила 2735,9 °С, що на 139,9 °С більше за норму.

За даними С. І. Сорокіна [10] діапазон оптимального забезпечення сочевиці сумою середньодобових температур, більших за 10 °С, складає 1450–1600 °С, середньодобовою температурою 15–20 °С, сумою опадів за період вегетації 140–200 мм, ГТК = 1,0–1,4.

Дослід закладали у восьмипільній сівоzmіні. Попередник – ячмінь. Грунт – чорнозем типовий слабозмитий важкосуглинистий на карбонатному лесі. В досліді вивчали два строки сівби: 1 строк сіяли у 2009 році 10 квітня, а у 2010 – 8 квітня; 2 строк сіяли у 2009 році 22 квітня, а у 2010 році – 20 квітня. Норм висіву сочевиці – загальноприйнята для Лісостепової зони 2,0 та 2,5 млн. штук/га. Сорт сочевиці Красноградська 49. Варіанти в досліді закладали за методом розщеплених ділянок, повторення розміщали в одну смугу. Загальна площа посівної ділянки 0,03 га, площа облікової ділянки 20 м<sup>2</sup>. Повторення варіантів досліді чотириразове, кількість варіантів – чотири [14]. Посів проводили сівалкою ССФК-6. Збирання врожаю проводили прямим комбайнуванням комбайном Samro-300.

У досліді проводили такі обліки, спостереження та аналізи:

1. Фенологічні спостереження: сходи, стеблуння, бутонізація, цвітіння, дозрівання бобів, тривалість вегетаційного та міжфазних періодів – визначали за методикою [15].

2. Обліки густоти стояння рослин проводилися на пробних ділянках з площею 0,25 м<sup>2</sup>, розміщених на двох несуміжних повтореннях.

3. Облік врожаю здійснювали шляхом обмолоту рослин у повній стиглості зерна. Урожайність з ділянки обраховували в т/га і приводили до стандартної вологості зерна 14 % та 100 чистоти.

4. Структуру врожайності визначали в лабораторних умовах шляхом аналізу пробних снопів по 25 рослин за показниками:

- кількість рослин перед збиранням;
- висота рослин;
- кількість бобів з однієї рослини;
- кількість насінин з однієї рослини;
- маса 1000 насінин.

5. Статистичний аналіз результатів експериментів здійснювали за допомогою дисперсійного методу [14].

**Результати досліджень.** У результаті проведених досліджень було встановлено, що строки настання та тривалість міжфазних періодів залежить від строків сівби сочевиці (табл. 1).

Найменшою тривалість періоду сівба–сходи була при ранньому строку сівби – 10 діб. Кількість опадів за зимовий період та в березні місяці (155,9 мм) була достатньою для набубнявіння і дружного проростання насіння сочевиці. Температура повітря в цей період також була оптимальною для появи сходів.

Другий строк сівби провели на 12 діб пізніше від першого. Через нестачу опадів (у квітні місяці опадів випало всього 1,5 мм) сходи сочевиці були недружними і з'явилися пізніше, ніж при ранньому строку сівби, на чотири доби.

**Фенологічні фази росту і розвитку сочевиці залежно від строків сівби,  
середнє за 2009–2010 рр.**

Міжфазний період	Строк сівби	Тривалість періоду, діб
Сівба–сходи	1 строк	10
	2 строк	14
Сходи–стеблування	1 строк	26
	2 строк	24
Стеблування–бутонізація	1 строк	16
	2 строк	13
Бутонізація–цвітіння	1 строк	11
	2 строк	6
Цвітіння–дозрівання	1 строк	35
	2 строк	28
Вегетаційний період	1 строк	85
	2 строк	88

Тривалість міжфазного періоду сходи–стеблування, який відповідає V етапу органогенезу, за строками сівби майже не відрізнявся.

У травні місяці температура повітря відповідала нормі, а кількість опадів складала 120 % від норми. На цей період припадають фази розвитку стеблування–бутонізація та бутонізація–початок цвітіння. Умови для росту та розвитку рослин сочевиці були сприятливими. При ранньому строкові сівби фаза стеблування–бутонізації тривала 16 діб, а при пізньому – на три доби менше.

Період повного цвітіння припадає на червень місяць, опадів у цей час випадає невелика кількість (27 мм), а температура повітря зростає (22,5 °C). Тому при ранньому посіві період бутонізація–цвітіння триває 11 діб, а при більш пізньому – на п'ять діб менше. Аналогічно протікає і фаза цвітіння–дозрівання: цей період теж на сім діб коротший у рослин пізнього строку сівби. Таким чином, тривалість вегетаційного періоду сочевиці першого строку сівби триває 85 діб, а другого – на три доби більше, тобто 88 діб.

Скорочення міжфазних періодів при другому строкові сівби обумовлене погодними умовами – це недостатня кількість вологи та висока температура повітря. Швидкий розвиток рослин сприяє тому, що продуктивність знижується, маса 1000 насінин зменшується, а значить зменшується і урожайність в цілому.

Густота стояння рослин має розглядатися як один із важливих факторів, що в поєднанні з іншими може позитивно впливати на урожай. Змінюючи густоту посіву, ми можемо впливати на темпи розвитку рослин, а саме на час закладання генеративних органів та цвітіння. Надмірне зменшення або збільшення густоти посіву сповільнює розвиток польових культур [1].

Польова схожість визначає, як правило, початок життя рослин, їх подальший ріст і розвиток. Висока польова схожість насіння є важливою умовою забезпечення оптимальної густоти посіву. Вона обумовлює рівномірний розвиток рослин, дружнє дозрівання, що підвищує, в кінцевому результаті, урожайність і якість зерна.

Формування густоти рослин відбувається впродовж всього вегетаційного періоду, адже рослини, які зійшли, частково гинуть від несприятливих погодних умов, нестачі поживних речовин, фітопатологічних та ентомологічних пошкоджень.

Таким чином, середньорічні дані (табл. 2) свідчать про те, що при ранніх строках сівби сочевиці польова схожість рослин сочевиці збільшувалась на 8 % при нормі висіву 2,0 млн. шт. насінин на 1 га та на 11 % при нормі висіву 2,5 млн. шт. насінин на 1 га. Вживаність рослин при ранніх посівах на фоні двох норм висіву також вища на 4–5 %, ніж при посіві із запізненням на 12 діб.

Таблиця 2

**Густота рослин сочевиці залежно від строків сівби, шт./м<sup>2</sup>,  
середнє за 2009–2010 рр.**

Строк сівби	Норма висіву, млн. шт./га	Зійшло рослин, шт./ м <sup>2</sup>	Польова схожість, %	Зібрано рослин, шт./ м <sup>2</sup>	Вживаність рослин, %
1 строк	2,0	192	96	174	91
2 строк	2,0	174	88	153	87
1 строк	2,5	237	95	207	88
2 строк	2,5	212	84	175	83
Кореляція з урожайністю (r)		0,603	0,913	0,805	0,681

Урожайність зерна сочевиці має тісний позитивний кореляційний зв'язок з польовою схожістю рослин ( $r = 0,913$ ) та з вживаністю рослин сочевиці ( $r = 0,681$ ).

Формування високих і сталих врожаїв сільськогосподарських культур, у тому числі і зернобобових, значною мірою, визначається густотою рослин, кількістю бобів і насінин в бобі та масою 1000 насінин. Максимальна врожайність формується при їх оптимальному співвідношенні. В той же час при недостатньому розвитку одного структурного елементу продуктивності може бути компенсований за рахунок інших показників.

Однак продуктивність такого посіву не досягає максимально можливого рівня. Тому технологія вирощування культур повинна забезпечити рівномірний розвиток елементів продуктивності.

Одним із найголовніших таких елементів у сочевиці є маса 1000 насінин. Дослідження Невмивако Т. В. [6] вказують на існування позитивної кореляції між урожайністю і цією ознакою, проте в окремі перезволожені роки спостерігали лише тенденцію до позитивного зв'язку. Отже, існують високоврожайні сорти як з відносно крупним насінням, так і з насінням середнім за величиною. Оптимальною можна вважати масу 1000 насінин сочевиці в межах 60–70 г.

У результаті дворічних наукових спостережень встановлено, що найвища продуктивність однієї рослини формується при ранньому строковій сівбі при нормі висіву 2,0 та 2,5 млн. шт./га (табл. 3).

Таблиця 3

**Елементи структури врожайності сочевиці залежно від строків сівби,  
середнє за 2009–2010 рр.**

Строк сівби	Норма висіву, млн. шт./га	Зібрано рослин, шт./м <sup>2</sup>	Висота рослин, см	Кількість з однієї рослини, штук		Маса 1000 насінин, г
				бобів	насінин	
1 строк	2,0	177	40,0	16,5	16,7	63,0
2 строк	2,0	153	35,2	14,6	14,8	57,3
1 строк	2,5	207	39,5	15,5	14,9	62,5
2 строк	2,5	175	35,8	13,5	13,6	56,3
Кореляція з урожаєм (r)		0,837	0,960	0,788	0,583	0,956

Аналіз елементів структури врожайності сочевиці показав, що висота рослин коливалась в межах 40–35 см і залежала від строків сівби. При ранніх посівах рослини сочевиці були вищими на 4–5 см. Найбільша кількість бобів та насінин на одній рослині формується при ранньому строковій сівбі та нормі висіву 2,0 млн. схожих насінин 16,7 і 16,5 штук відповідно. Маса 1000 насінин на цьому варіанті дослідів становила 63,0 г. Аналогічні результати були отримані і при нормі висіву сочевиці 2,5 млн. шт./га.

Отже, на формування елементів структури врожайності також впливають строки сівби.

Урожайність насіння сочевиці прямо залежить від кількості його на рослинах. Ство-

рюючи урожайні сорти, слід враховувати співвідношення маси насіння з незерною частиною врожаю. Чим вищим є співвідношення, тим сорт більш урожайний [6].

Аналіз зв'язків насінневої продуктивності показав, що між урожайністю і кількістю бобів на рослині ( $r = 0,788$ ), кількістю насінин на рослині ( $r = 0,583$ ), масою 1000 насінин ( $r = 0,956$ ) існує тісний позитивний кореляційний зв'язок. Урожайність сочевиці залежить як від погодних умов, так і від строків сівби (табл. 4).

Несприятливі погодні умови 2010 року негативно впливали на формування продуктивності сочевиці. Через високий температурний режим урожайність сочевиці в цьому році була в два рази нижчою, ніж у 2009 році.

Таблиця 4

**Урожайність сочевиці залежно від строків сівби, т/га, середнє за 2009–2010 рр.**

Строк сівби	Норма висіву, млн. шт./га	Рік			± до контролю
		2009	2010	середнє	
1 строк	2,0	1,41	0,79	1,10	
2 строк	2,0	0,95	0,60	0,78	-0,32
1 строк	2,5	1,56	0,84	1,20	
2 строк	2,5	1,04	0,56	0,80	-0,40
НІР <sub>05</sub>		0,15	0,08		

У середньому за два роки урожайність сочевиці найбільшою була при ранньому строку сівби при нормі висіву 2,5 млн. схожих насінин і становила 1,20 т/га. Запізнення із сівбою на 12 діб зумовлює зниження врожайності на 0,40 т/га. При нормі висіву 2,0 млн. схожих насінин ранній строк сівби забезпечує підвищення врожайності сочевиці на 0,32 т/га.

Отже, що ранні посіви сочевиці забезпечують підвищення врожайності на 29–33 %.

Статистичний аналіз результатів досліджень показав, що приріст врожайності сочевиці за рахунок строку сівби суттєвий. Найменша істотна різниця у 2009 році склала 0,15, а у 2010 році – 0,08.

**Висновки.** На основі дворічних даних результатів наукових досліджень встановлено:

1. У силу природного висушування посівного шару ґрунту польова схожість сочевиці при другому строку сівби зменшується на 8–11 %.
2. Вживаність рослин за період вегетації зменшується при другому строку сівби на 4–5 %, внаслідок цього зменшується і число продуктивних рослин на одиницю площі посіву.
3. При оптимальних строках сівби йде більш активний ріст і розвиток рослин сочевиці. Показники елементів структури врожайності сочевиці (кількість бобів і кількість насінин на одній рослині, маса 1000 насінин) були найвищими при першому строку сівби.
4. Ранній строк сівби при нормі висіву 2,5 млн. схожих насінин на 1 га забезпечив найбільшу врожайність. Приріст урожайності сочевиці першого строку сівби у порівнянні з другим строком складає 0,40 т/га.

**Список використаних джерел**

1. Дмитренко П. О. Удобрення та густота посіву польових культур / П. О. Дмитренко, П. І. Витриховський. – К.: Урожай, 1975. – 248 с.
2. Елисеева Л. В. Влияние сроков посева чечевицы на урожай и качество семян / Л. В. Елисеева // Основные итоги и приоритеты научного обеспечения АПК Евро-Северо-Востока / Зон. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва Северо-Востока, 2005. – Т.1; Селекция и семеноводство. Земледелие. – С. 280-281.
3. Кузнецов И. С. Влияние сроков посева на урожайность чечевицы / И. С. Кузнецов // Агро. ХХІ. 2008. - № 7-9. – С. 30-32.

4. Кулініч О. В. Сочевиця – розумна альтернатива / О. В. Кулініч, Т. Моргуля // Пропозиція. – 2004. – № 8-9.
5. Леонтьев В. М. Чечевица / В. М. Леонтьев // Ленинград : Колос, 1966.
6. Невмивако Т. В. Елементи продуктивності у сочевиці, їх взаємозв'язок і вплив на урожайність / Т. В. Невмивако // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 11.
7. Помогаева А. И. Агротехнические указания по выращиванию тарелочной чечевицы / А. И. Помогаева // М. : Россельхозиздат, 1967. – 14 с.
8. Прянишников Д. Н. Изб. статьи, / Д. Н. Прянишников. – М.: Изд-во Мин. с.-х. РСФСР, 1962. – С. 93–96.
9. Розвадовський А. М. Зернові культури в інтенсивному землеробстві / А. М. Розвадовський, А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко // К.: Урожай, 1990. – 174 с.
10. Сорокин С. И. Агробіологічне обґрунтування строків сів чечевиці / С. И. Сорокин // Земледілля. – 2006. – № 2. – С. 29.
11. Сорокин С. И. К вопросу об изучении влияния сроков посева чечевицы на стабильность продуктивности / С. И. Сорокин // Всерос. науч.-практ. конф. [«Достижения и перспективы развития селекции и семеноводства с.-х. культур»]. – Пенза, 1999. – С. 153-155.
12. Старченко С. В. Коренева гниль сочевиці та заходи з обмеження її розвитку в умовах південного сходу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. / С. В. Старченко. – К., 2002.
13. Фенин М. А. Агротехника высоких урожаев чечевицы / М. А. Фенин // Науч. тр. НИИСХ Юго-Востока. – 1978. – Вып. 37. – С. 112-113.

## References

1. Dmitrenko PO, Vitrikhovskii PI. Fertilisation and planting density of field crops. Kyiv: Urozhay; 1975. 248 p.
2. Eliseeva LV. Effect of lentil sowing schedule on seed yield and quality. In: The main outcomes and priorities of scientific support for the Agricultural Sector of Euro North East. Soil management. Zonal Research Institute of Agriculture of the North-East. Breeding and seed production. 2005; 1:280-281.
3. Kuznetsov IS. Effect of sowing date on lentil yield capacity. Agro XXI. 2008; 7-9:30-32.
4. Kulinich OV, Morgulia T. Lentil - a reasonable alternative. Propozitsia. 2004; 8-9.
5. Leontiev VM. Lentil. Leningrad : Kolos; 1966.
6. Nevmyvako TV. Performance elements in lentil and their interrelations and impact on performance. Visnik agrarnoyi nauki. 2000; 11:
7. Pomogaieva AI. Agronomic guidelines for growing *Lens culinaris* ssp. *macrosperma*. Moskva : Rosselkhozizdat. 1967. 14 p.
8. Prianishnikov DN. Selected articles. Moskva. 1962. P. 93–96.
9. Rozvadovskii AM, Babich AO, Petrichenko VF. Cereals in intensive agriculture. Kiyv : Urozhay; 1990. 174 p.
10. Sorokin SI. Agrobiological substantiation of lentil sowing dates. Zemledelie, 2006; 2:29.
11. Sorokin SI. Revisiting the investigation of effects of lentil sowing dates on performance stability. All-Russian Scientific and Practical Conference ["Achievements and Prospects of Breeding and Seed Studies of Agricultural Plants"]. Penza. 1999. P. 153-155.
12. Starchenko SV. Root rot of lentil and measures to limit its development in the south-east of Ukraine [dissertation]. [Kiyv, (Ukraine)] : National University ; 2002.
13. Fenin MA. Agricultural engineering high yields of lentil. 1978; 37:112-113.

## **ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЧЕЧЕВИЦЫ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

Сухова Г. И.

Харьковский Национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева

В зависимости от сроков посева растения попадают в разные агрометеорологические условия роста и развития, что оказывает сильное влияние на урожайность и качество семян.

**Целью** наших исследований было изучение сроков посева и влияние их на рост, развитие, урожайность чечевицы в условиях Восточной Лесостепи Украины.

**Методика.** Исследования были проведены на полях опытного поля Харьковского Национального аграрного университета им. В. В. Докучаева в 2009-2010 гг. Материалом для исследований служил сорт чечевицы Красноградская 49 селекции Красноградской опытной станции. В опыте изучали два срока посева: первый - 8-10 апреля, второй - 20-22 апреля,

Высевали чечевицу двумя нормами посева: 2,0 и 2,5 млн. всхожих семян на 1 га.

**Результаты.** Методом дисперсионного анализа определены особенности влияния фактора и его взаимодействия на формирование урожайности чечевицы. Ранний срок посева обеспечивает повышение урожая на 29-33 %, по сравнению с поздним (через 10-12 дней после раннего).

Вместе с тем сильно снижается выживаемость растений за период вегетации, количество бобов и семян в бобе, крупность семян чечевицы. При запоздании с посевом, даже на 10 дней, влажность почвы в основных зонах распространения чечевицы существенно снижается; в результате семена набухают неравномерно и всходы появляются недружно, что резко снижает урожайность зерна чечевицы.

**Выводы.** Посевы чечевицы раннего срока развиваются в более благоприятных условиях и при оптимальной влагообеспеченности во все годы исследований, что обеспечивает формирование наибольшего урожая зерна.

*Чечевица, срок посева, урожайность, выживаемость, влагообеспеченность*

## **EFFECTS OF SOWING DATES ON GROWTH, DEVELOPMENT AND YIELD FORMATION IN LENTIL IN THE EASTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE**

Sukhova G. I.

Kharkiv National Agrarian University nd. a V. V. Dokuchaiev

Depending on sowing dates, plants get into different agro-meteorological conditions of growth and development, which greatly affects seed yield and quality.

Our study aim was to investigate sowing dates and their influence on growth, development and yield capacity of lentil in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine.

**Methods.** The studies were conducted in the experimental fields of Kharkiv National Agrarian University nd. A V. V. Dokuchaiev in 2009-2010. The study material was the lentil cultivar Krasnogradskaya 49 bred by Krasnograd Experiment Station. Two sowing schedules were experimentally assessed: the first schedule - April 8-10 and the second one- April 20-22.

Lentil was sown with two seeding rates of 2.0 and 2.5 million germinable seeds per 1 ha.

**Results.** Peculiarities of influence of the factor and its interaction on yield formation in lentil were established by analysis of variance. Early sowing dates increase the yield capacity by 29-33 % compared with the late ones (10-12 days after early sowing).

At the same time survival of plants is drastically reduced during the growing season as well as the numbers of pods and seeds per pod and lentil seed size. When sowing is delayed, even for 10 days, soil moisture in major areas of lentil cultivation is significantly diminished; as a result, seeds swell non uniformly, and sprouts are uneven, which drastically reduces lentil grain yield.

**Conclusions.** Early lentil crops developed under more favorable conditions and optimal water provision over all the study years, which ensured formation of the highest grain yield.

*Lentil, sowing dates, yield capacity, survival, water provision*